

On box V.

1. In the present Office Action reference is made to the following documents:
D1: EP 0 542 252 A (PIRELLI) May 19, 1993 (05/19/1993)
D2: DE 197 22 521 A (CONTINENTAL AG) December 3, 1998 (12/03/1998)
D3: US 4 287 924 A (LEFAUCHEUR CLAUDE ET AL) September 8, 1981
(09/08/1981)
2. Document D1 is considered the closest prior art. It discloses (the references in brackets refer to this document) a generic vehicle pneumatic tire (claim 1), from which the subject matter of independent claim 1 differs in that a harder core profile is completely enclosed by a different, softer reinforcing profile.
- 2.1 The subject matter of claim 1 is thus new (Article 33 (2) PCT). The object to be attained with the present invention can thus be seen in improving the vehicle tire known from D1 in terms of run flat properties.
- 2.2 The solution proposed in claim 1 of the present application for this object is based on an inventive step (Article 33 (3) PCT), since it is neither disclosed in nor made obvious by the documents cited in the search report to enclose the harder core profile by the softer reinforcing profile.
- 2.3 Claims 2 through 6 depend on claim 1 and thus also meet the PCT requirements with respect to novelty and inventive step.

On box VII.

In order to meet the requirements of Rule 5.1 (a) (ii) PCT, document D1 has to be cited in the specification; the pertinent prior art contained therein should be summarized briefly.

⑤ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

B 60 C 17/00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 43 654 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 29 43 654

⑫

Aktenzeichen:

P 29 43 654.2-21

⑬

Anmeldetag:

29. 10. 79

⑭

Offenlegungstag:

14. 5. 80

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

30. 10. 78 Japan P 133560-78

⑲

Bezeichnung:

Sicherheits-Luftreifen

⑳

Anmelder:

Bridgestone Tire Co. Ltd., Tokio

㉑

Vertreter:

Wuesthoff, F., Dr.-Ing.;
Pechmann, E. Frhr. von, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Behrens, D., Dr.-Ing.;
Goetz, R., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

㉒

Erfinder:

Yamauchi, Makoto, Fussa; Goshima, Norio, Musashino;
Tsukahara, Kazumi, Tanashi; Tokio (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 43 654 A 1

PATENTANWÄLTE
WUESTHOFF-v. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

2943654
DR.-ING. FRANZ WUESTHOFF
DR. PHIL. FREDA WUESTHOFF (1927-1956)
DIPLO.-ING. GERHARD FULS (1952-1971)
DIPLO.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN
DR.-ING. DIETER BEHRENS
DIPLO.-ING.; DIPLO.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

1A-52 874

D-8000 MÜNCHEN 90
SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51
TELEGRAMM: PROTECTPATENT
TELEX: 524 070

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Sicherheits-Luftreifen mit wenigstens einer toroidförmigen Karkasseneinlage aus einer gummierten Cordschicht, einem Paar Wulste mit je einem Wulstdraht, um den der zugehörige Endabschnitt der Karkasseneinlage von innen nach außen zu einem Umschlag umgeschlagen ist, einem Paar Seitenwände, die je mit dem zugehörigen Wulst verbunden sind, einem Lauflächenstreifen, der sich zwischen den beiden Seitenwänden erstreckt, und einer kreisringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage, die sich über einen vollständig gekrümmten Bereich von der Stelle, wo die Dicke des Wulstes zur Seitenwand hin abnimmt, bis zu der einem Vorsprung entsprechenden Stelle erstreckt, wo die Dicke der Schulter des Lauflächenstreifens am größten ist, eine Dicke hat, deren Maximalbetrag 4% bis 9% der maximalen Luftreifenbreite entspricht und sowohl zum Wulst als auch zu der dem Vorsprung entsprechenden Stelle hin allmählich abnimmt, wobei die Gesamtdicke der Verstärkungseinlage und der Seitenwand, mit der sie fest verbunden ist, in radialer Richtung des Luftreifens im wesentlichen gleich und kontinuierlich ist, und eine Härte nach JIS von wenigstens 60° hat, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn der Sicherheits-Luftreifen auf eine Radfelge (WR) aufgezogen und mit einem bestimmten Innendruck gefüllt ist, das Verhältnis der maximalen Luftreifenbreite (TW) zur Felgenbreite (RW) in einem Bereich von $1,0 \leq TW/RW \leq 1,3$ liegt.

/2

030020/0682

2943654

52 874

- 2 -

2. Luftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Karkasseneinlage (1) und ihrem Umschlag (1b) ein Wulst-Füllstück (5) aus Hartgummi angeordnet ist, dessen Dicke zur Seitenwand (SW) hin allmählich abnimmt,

3. Luftreifen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (h_1) des Wulst-Füllstückes (5) durch $0 < h_1 \leq \frac{1}{3} l$ gegeben ist, worin l die Höhe des Luftreifens ist.

4. Luftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschlag (1b) der Karkasseneinlage (1) an den auf Stauchung beanspruchten Bereich des Wulstes (BE), der dem Felgenhorn (7) der Felge (WR) entspricht, im wesentlichen eng angelegt ist und sich längs der Seitenfläche der Karkasseneinlage (1) erstreckt.

5. Luftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des Umschlages (1b) an einer Stelle angeordnet ist, die höher gelegen ist als die der maximalen Luftreifenbreite (TW) entsprechende Stelle.

6. Luftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (h_2) des Umschlages (1b) durch $\frac{1}{2} l \leq h_2$ gegeben ist, worin l die Höhe des Luftreifens ist.

030020/0682

PATENTANWÄLTE
WUESTHOFF-V. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

1A-52 874

.3.

2943654
DR.-ING. FRANK WUESTHOFF
DR. PHIL. FRIDA WUESTHOFF (1927-1956)
DIPL.-ING. GERHARD FULS (1952-1971)
DIPL.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN
DR.-ING. DIETER BEHRENS
DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

D-8000 MÜNCHEN 90
SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51
TELEGRAMM: PROTECTPATENT
TELEX: 524 070

P a t e n t a n m e l d u n g

Anmelder: BRIDGESTONE TIRE COMPANY LIMITED
10-1, Kyobashi 1-Chome, Chuo-Ku,
Tokyo, Japan

Titel: Sicherheits-Luftreifen

030020/0682

PATENTANWALTE
WUESTHOFF-v. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

2943654
DR.-ING. FRANK WUESTHOFF
DR. phil. FRIEDR. WUESTHOFF (1917-1956)
DIPLO.-ING. GERHARD FULS (1952-1971)
DIPLO.-CHEM. DR. E. FRIEDRICH VON PECHMANN
DR.-ING. DIETER BEHRENS
DIPLO.-ING.; DIPLO.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

1A-52 874

4.
D-8000 MÜNCHEN 90
SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 10 51
TELEGRAMM: PROTECPATENT
TELEX: 524 070

B e s c h r e i b u n g

Sicherheits-Luftreifen

Die Erfindung betrifft einen Sicherheits-Luftreifen, der in der Lage ist, das auf den Rädern lastende Gewicht mittels der der Luftreifen-Seitenwand eigenen Steifigkeit auch dann abzustützen, wenn der Fülldruck des Luftreifens plötzlich Null wird, der Luftreifen also luftleer wird, und ohne Einschränkung über eine lange Strecke weitergefahren werden kann. Der Sicherheits-Luftreifen gemäß der Erfindung ist von besonderem Vorteil für Personenkraftwagen.

Bei bekannten Sicherheits-Luftreifen mit verstärkten Seitenwänden war es üblich, die nachfolgend als Notlaufeigenschaft bezeichnete Eigenschaft des Luftreifens, im luftleeren Zustand gefahren werden zu können, dadurch zu verbessern, daß die Dicke einer mit der Seitenwand fest verbundenen ringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage vergrößert wurde, durch diese Maßnahme also die Laufstrecke zu vergrößern, die der Luftreifen nach einer Einstichverletzung zurücklegen kann. Die Verwendung der Verstärkungseinlage dieser Art, deren Dicke groß ist, führt zu einer Gewichtserhöhung beim Luftreifen als Ganzes. Außerdem erzeugt die

030020/0682

/2

ORIGINAL INSPECTED

29 10 79 2943654
- 2 - 52 874

. 5 .

in der kreisringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage auftretende Wärme häufig Luftreifenversagen. Ferner verschlechtern sich bei normalen Einsatzbedingungen der Rollwiderstand und der Fahrkomfort des mit dem normalen Innendruck gefüllten Luftreifens gegenüber dem gewöhnlichen Luftreifen. Folglich konnte die Dicke der kreisringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage über eine bestimmte Grenze hinaus nicht vergrößert werden. Der Verbesserung der Notlaufeigenschaft des Luftreifens durch Vergrößern der Dicke der kreisringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage waren somit Grenzen gesetzt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Sicherheits-Luftreifen zu schaffen, der unter gewöhnlichen Einsatzbedingungen in mit dem normalen Innendruck gefülltem Zustand im wesentlichen den gleichen Rollwiderstand wie der gewöhnliche Luftreifen hat und in bedeutendem Maße verbesserte Notlaufeigenschaften aufweist, die beim herkömmlichen Sicherheits-Luftreifen wegen der Begrenzung bei der Vergrößerung der Dicke der kreisringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage in der Luftreifen-Seitenwand nicht mehr weiter verbessert werden konnten.

Gegenstand der Erfindung ist ein Sicherheits-Luftreifen mit wenigstens einer toroidförmigen Karkasseneinlage aus einer gummierten Cordschicht, einem Paar Wulste mit je einem Wulstdraht, um den der zugehörige Endabschnitt der Karkasseneinlage von innen nach außen zu einem Umschlag umgeschlagen ist, einem Paar Seitenwände, die je mit dem zugehörigen Wulst verbunden sind, einem Laufflächenstreifen, der sich zwischen den beiden Seitenwänden erstreckt, und einer kreisringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage, die sich über einen vollständig gekrümmten Bereich von der Stelle, wo die Dicke des Wulstes zur Seitenwand hin abnimmt, bis zu der einem Vorsprung entsprechenden Stelle erstreckt, wo die Dicke der Schulter des Laufflächenstreifens am größten ist, eine Dicke hat, deren Maximalbetrag 4% bis

2943654

52 874

- 2 -
 10 79
 . 6 .

9% der maximalen Luftreifenbreite entspricht und die sowohl zum Wulst als auch zu der dem Vorsprung entsprechenden Stelle hin allmählich abnimmt, wobei die Gesamtdicke der Verstärkungseinlage und der Seitenwand, mit der sie fest verbunden ist, in radialer Richtung des Luftreifens im wesentlichen gleich und kontinuierlich ist, und eine Härte nach JIS von wenigstens 60° hat. Dabei liegt, wenn der Sicherheits-Luftreifen auf eine Radfelge aufgezogen und mit einem bestimmten Innendruck gefüllt ist, das Verhältnis der maximalen Luftreifenbreite TW zur Felgenbreite RW in einem Bereich von $1,0 \leq TW/RW \leq 1,3$.

Die Erfindung ist darauf gerichtet, die Grenzen aufzuheben, die wegen einer Einschränkung bei der Vergrößerung der Dicke der in die Luftreifenseitenwand eingegliederten kreisringförmigen, elastischen Verstärkungseinlage bei herkömmlichen Luftreifen der Verbesserung der Notlaufeigenschaft gesetzt waren.

Der gewöhnliche Luftreifen hat eine sehr flexible Seitenwand von geringer Biegesteifigkeit. Bei einem solchen gewöhnlichen Luftreifen werden etwa 80% der Last auf den Luftreifen von dem in den Luftreifen eingefüllten Luftdruck aufgenommen. Wenn Luft infolge Einstich, Platzen o.dgl. entweicht, biegt sich bzw. drückt sich die Seitenwand mit der geringen Biegesteifigkeit ein und es ist daher unmöglich, die auf den Luftreifen wirkende Last mit der Seitenwand abzustützen.

Die kritische Last W_{cr} , bei der die vorstehend beschriebene Biegeverformung der Seitenwand auftritt, ist gegeben durch

$$W_{cr} \geq \frac{EI}{l^2},$$

worin l die Höhe des Luftreifens und EI die Biegesteifigkeit ist. Aus der vorstehenden Formel ergibt sich, daß eine Einknickung des durch Einstich verletzten Luftreifens verhindert wird, wenn die Biegesteifigkeit EI groß und die Luftreifenhöhe l klein gehalten wird.

030020/0682

/4

29.10.79 2943654
-A- 52 874
.7.

Die Biegesteifigkeit EI kann groß gemacht werden, wenn der Elastizitätsmodul E und das Querschnittsträgheitsmoment I groß gewählt werden. Der Elastizitätsmodul E ergibt sich gewöhnlich durch die Wahl des verwendeten Werkstoffes. Bei einem Luftreifen kann als solcher Werkstoff ein elastischer Körper aus kautschukähnlichem Werkstoff verwendet werden, wobei die Verklebbarkeit mit dem umgebenden Gummi und die normalen Laufeigenschaften, insbesondere die für den Fahrkomfort mitbestimmenden Federungseigenschaften zu berücksichtigen sind. Das Querschnittsträgheitsmoment I ist eine Konstante, die nach der Querschnittskonfiguration zu bestimmen ist. Wird die Querschnittsfläche groß gewählt, wird auch das Querschnittsträgheitsmoment I groß. Um die Biegesteifigkeit EI groß zu machen, kann daher der elastische Verstärkungskörper aus kautschukähnlichem Material mengenmäßig und daher hinsichtlich seiner Dicke groß gewählt werden. Ein solcher Verstärkungskörper von großer Dicke ist jedoch schwer, und folglich werden die Wärmeerzeugung und -ansammlung bzw. -stauung so erhöht, daß die Haltbarkeit des Luftreifens geringer wird und der Rollwiderstand und die zum Fahrkomfort beitragende Federungseigenschaft in bedeutendem Maße verschlechtert werden.

Um einen Sicherheits-Luftreifen zu schaffen, der den vorstehend genannten Nachteil des Standes der Technik zu überwinden vermag, wird erfindungsgemäß der eingesetzte Werkstoff mit der Luftreifenkonfiguration so kombiniert, daß der Krümmungsradius der Seitenwand so groß wie möglich ist und das Verhältnis der maximalen Luftreifenbreite zur Felgenbreite der Radfelge so klein wie möglich ist.

Unter der maximalen Luftreifenbreite soll die Querschnittsbreite des auf die Felge aufgezogenen und mit Luftdruck gefüllten Luftreifens, unter der Felgenbreite der rechtwinklig zum Felgenbett gemessene Abstand zwischen den Felgenhörnern verstanden werden.

2943654

52 874

- 8 -

Bei dem in vorstehend beschriebener Weise aufgebauten Sicherheits-Luftreifen sind die folgenden Bedingungen zu berücksichtigen:

- 1) Damit der Luftreifenwulst durch den Luftdruck an das Felgenhorn angelegt wird, muß die axiale Komponente der infolge des Luftdruckes in der Luftreifenkarkasse erzeugten Zugspannung an der Außenseite der Luftreifen-Querschnittsfläche aufgetragen werden. Folglich sollte das Verhältnis der maximalen Luftreifenbreite zur Felgenbreite wenigstens 1,0 betragen.
- 2) Abhängig vom Höhen-Breiten-Verhältnis, von der Konfiguration und vom Aufbau des Luftreifens ist die Dicke des elastischen Körpers aus kautschukähnlichem Material mehr oder weniger verschieden. Die das Eindringen dieses Körpers verhindernde Wirkung kann nicht erzielt werden, wenn die Dicke dieses Körpers weniger als 3% der maximalen Luftreifenbreite beträgt. Die sich aus der erfindungsgemäßen Konfiguration ergebende Wirkung läßt sich sicher erreichen, wenn die Dicke des genannten Körpers wenigstens 4% der maximalen Luftreifenbreite beträgt.
- 3) Um die Biegeverformung des elastischen Körpers aus kautschukähnlichem Material zu verhindern, ist es zweckmäßig, wenn er eine Härte nach JIS von wenigstens 60° hat. Um die Wärmeermüdung aufgrund der durch wiederholte starke Biegeverformung ausgelösten Wärmeerzeugung so klein wie möglich zu halten, muß ferner ein Kautschuk verwendet werden, dessen Elastizitätsmodul (resilient modulus of elasticity) wenigstens 60% beträgt und der wenig Wärme erzeugt.
- 4) Die im Innern des durch Einstich verletzten Luftreifens erzeugte Wärme ist an der starker Biegeverformung unterworfenen Seitenwand groß und an dem weniger stark biegeverformten Laufflächenstreifen gering. Die Wärme, die beim Lauf des Luftreifens infolge der starken Biegeverformung in der Seitenwand erzeugt wird, wird einerseits längs einer Linie, die zur Tangente an die Seitenwand rechtwinklig ist, an die

030020/0682

/6

29 10 70 2943654
- 52 874

Außenluft abgestrahlt und andererseits durch den Querschnitt der Seitenwand hindurch zum Laufflächenstreifen übertragen. Folglich muß für den Laufflächenstreifen und seine Schulter ein Kautschuk vorgesehen werden, der eine gute Wärmeübertragungsfähigkeit hat.

5) Durch die Benutzung im einstichverletzten Zustand hervorgerufen, bricht der Luftreifen zuerst an der Innenfläche der Seitenwand, die starker Biegeverformung unterworfen ist, infolge von Spannungskonzentrationen sehr viel Wärme erzeugt und großer mechanischer Ermüdung unterliegt; es ist daher von Vorteil, eine Innendichtsicht zu verwenden, die aus Butylkautschuk-Halogenid hergestellt ist, eine ausgezeichnete Biegefestigkeit hat, wenig luftdurchlässig ist und eine Güteverschlechterung infolge von Oxydation wirkungsvoll zu verhindern vermag.

Ferner ist es für das zuverlässige Zusammenbauen der Bauteile des Luftreifens vorteilhaft, wenn folgende Bedingungen beachtet werden:

1) Wenn der Luftreifen eine Einstichverletzung erleidet, wird die Seitenwand, die sich vom Wulst bis zur Laufflächen-
schulter erstreckt, beträchtlich verformt. Am Wulst wird die Innenfläche des Luftreifens stark auf Druck bzw. Stauchung beansprucht, die Luftreifenaußenfläche dagegen auf Zug. An der Seitenwand wird die Innenfläche stark gestaucht, während die Luftreifenaußenfläche auf Zug beansprucht wird. Unter Berücksichtigung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften des für den Luftreifen verwendeten Materials ist es folglich zweckmäßig, wenn am Wulst an der Luftreifeninnen-
seite ein gegen die Zugspannung sehr widerstandsfähiges Karkassenmaterial und an der Luftreifenaußenseite ein Wulst-
Füllstück angeordnet wird, das aus einem kautschukähnlichen elastischen Körper hergestellt ist, der sehr widerstandsfähig gegen Stauchung ist, wogegen an der Seitenwand das gegen Zugspannung sehr widerstandsfähige Karkassenmaterial an der Luftreifenaußenseite und eine gegen Stauchung sehr

/7

030020/0682

2943654

52 874

- 7- 10 70
10.

widerstandsfähige kreisringförmige, elastische Verstärkungseinlage an der Luftreifeninnenseite vorteilhaft ist.

2) Die Karkasseneinlage wird von innen nach außen um den Wulstdraht umgeschlagen und bildet einen Karkassenumschlag, der dann an der Karkasseneinlage eng anliegt, ohne daß zwischen ihnen ein Wulst-Füllstück aus Kautschuk angeordnet ist, wobei sich der Umschlag vom Wulst zur Schulter des Laufflächenstreifens hin erstreckt und an der Zugspannungsseite des Wulstes und der Seitenwand angeordnet ist.

3) Aus den in den vorstehenden Punkten (1) und (2) erläuterten Gründen ist es vorteilhaft, daß das obere Ende vom Umschlag der Karkasseneinlage auf einem höheren Niveau angeordnet wird als die Stelle, die der maximalen Luftreifenbreite entspricht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Ausführungsform eines Sicherheits-Luftreifens nach der Erfindung,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform eines Sicherheits-Luftreifens nach der Erfindung und
- Fig. 3 eine grafische Darstellung der Ergebnisse von Versuchen, die mit erfindungsgemäß aufgebauten Luftreifen durchgeführt wurden.

In Fig. 1 bezeichnet BE einen Wulst, SW eine Seitenwand, die mit dem zugehörigen Wulst BE verbunden ist, TR einen Laufflächenstreifen, der sich zwischen den beiden Seitenwänden SW erstreckt, SH eine Schulter des Laufflächenstreifens TR, WR eine Radfelge, an der sich ein Luftreifen aufziehen läßt, TW die maximale Breite des mit einem gegebenen Innendruck gefüllten Luftreifens, l die Höhe des Luftreifens und RM die Breite der Radfelge WR.

030020/0682

/8

29 10 70 2943654
- 8 - 52 874
. 11.

Eine Karkasseneinlage 1 ist aufgebaut aus einer gummierten Cordschicht mit Cordfäden aus Nylon, Polyester, Rayon oder ähnlichem Karkassenmaterial, und hat einen Hauptabschnitt 1a und Umschläge 1b, 1b. Der Hauptabschnitt 1a ist toroidförmig in den Laufflächenstreifen TR und die Seitenwände SW, SW eingebettet. Die Umschläge 1b, 1b sind durch Umschlagen des Hauptabschnitts 1a von innen nach außen um ein Paar Wulstdrähte 2, 2 erhalten worden und sind in den zugehörigen Wulst BE und die zugehörige Seitenwand SW eingebettet.

Im Innern der Karkasseneinlage 1 ist eine kreisringförmige, elastische Verstärkungseinlage 4 angeordnet. Sie erstreckt sich über einen vollständig gekrümmten Bereich von der Stelle, wo die Dicke des Wulstes BE zur Seitenwand SW hin abnimmt, bis zu einem Vorsprung 3, dessen Dicke an der Schulter SH des Laufflächenstreifens TR am größten ist. Die Verstärkungseinlage 4 ist von halbmondförmigem Querschnitt, und ihre Dicke nimmt sowohl zum Wulst BE als auch zum Vorsprung 3 hin allmählich ab.

Die maximale Dicke der Verstärkungseinlage 4 entspricht 4 bis 9% der maximalen Luftreifenbreite TW. Die Verstärkungseinlage 4 ist aus Kautschuk mit einer Härte nach JIS von wenigstens 60° hergestellt. Zwischen dem am Wulst BE angeordneten Abschnitt der Karkasseneinlage 1 und ihrem Umschlag 1b ist ein Wulst-Füllstück 5 aus Hartgummi angeordnet, dessen Dicke zur Seitenwand SW hin allmählich abnimmt. Der nahe dem Wulst BE angeordnete Abschnitt der Verstärkungseinlage 4 und das Füllstück 5 überlappen sich und sind miteinander verbunden, wogegen der andere Endabschnitt der Verstärkungseinlage 4 über die Karkasseneinlage 1 mit dem Laufflächenstreifen TR verbunden ist.

Der Luftreifenteil, der von der Seitenwand SW und der mit ihr fest verbundenen Verstärkungseinlage 4 gebildet wird, erstreckt sich in radialer Richtung des Luftreifens mit im wesentlichen gleicher Dicke und ist durch die Verstärkungseinlage 4 und das Wulst-Füllstück 5 verstärkt.

2943654

52 874

- 8 - 12.

Die Innenumfangsfläche des Luftreifens ist in ihrer gesamten Erstreckung mit einer Innendichtschicht 6 abgedeckt.

Der vorstehend beschriebene Aufbau des Luftreifens und die Wahl des Verhältnisses der maximalen Luftreifenbreite TW zur Felgenbreite RW mit wenigstens 1, also $TW/RW \geq 1$, ermöglichen es, daß der Wulst BE an ein Felgenhorn 7 angepreßt und daran unter hermetischer Abdichtung sicher gehalten wird.

In Fig. 1 ist mit h_1 die Höhe des an der Seitenwand SW angeordneten Endabschnittes des Wulst-Füllstückes 5, mit h_2 die Höhe des oberen Endes des Umschlages 1b bezeichnet. Da das Karkassenmaterial an der Zugspannungsseite und das Kautschukteil an der auf Druck beanspruchten Seite des Luftreifens angeordnet ist, ist es zweckmäßig, die Werte für h_1 und h_2 gemäß den nachstehenden Formeln zu bestimmen:

$$0 < h_1 \leq \frac{1}{3} l.$$

$$\frac{1}{2} l \leq h_2.$$

Bei der in Fig. 2 dargestellten anderen Ausführungsform eines Sicherheits-Luftreifens ist der von innen nach außen um den Wulstdraht 2 umgeschlagene Umschlag 1b der Karkasseneinlage 1 an die äußere Fläche der Karkasseneinlage 1 eng angelegt und an ihr entlanggeführt, ohne dazwischen das Wulst-Füllstück 5 anzuordnen. Die Anwendung dieser Maßnahme bringt eine weitere Verbesserung der Sicherheit des Luftreifens gegen Einstichverletzungen.

Es wurden Versuche durchgeführt, um die Auswirkungen von Änderungen in der Luftreifenkonfiguration zu ermitteln.

/10

030020/0682

2943654

52 874

- 10 -
13.

A) Aufbau des zu prüfenden Luftreifens:

Aufbau gemäß Fig. 1

Verstärkungseinlage 4:

Härte nach JIS 75°

Elastizitätsmodul (resilient modulus of elasticity) 75%

100%-Modul 70 kg/cm²

Innendichtsicht 6: NR/C1-IIR = 40/60

Karkasseneinlage 1:

Material Nylon, 1260 den, zweifädig

Zahl der Einlagen 1

Höhe h₂ des oberen Endes des Umschlages 1b 80 mm

B) Art des zu prüfenden Luftreifens:

Außendurchmesser 633 mm

max. Luftreifenbreite TW 198 bis 215 mm (5 Arten)

C) Prüfbedingungen:

Felgenbreite RW 152,4 mm (6 engl. Zoll) und 165,1 mm (6,5 engl. Zoll)

Innendruck des Luftreifens 0 kg/cm²
(Ventileinsatz entfernt)

Last 275 kg

Geschwindigkeit 80 km/h

Trommelprüfstand in geschlossenem Raum

D) Versuchsergebnisse:

Art		A	B	C	D	E
Außendurchmesser		633mm	633mm	633mm	633mm	633mm
maximale Luftreifenbreite TW		198mm	206mm	215mm	206mm	214mm
Felgenbreite RW		165,1mm	165,1mm	165,1mm	152,4mm	152,4mm
TW/RW		1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
Notlaufleistung bei	4,5% Verstärkung	500km	460km	400km	150km	100km
	3% Verstärkung	-	20km	-	-	10km

2943654

52 874

- 14.

Die Angaben "4,5% Verstärkung" und "3% Verstärkung" in der vorstehenden Ergebnistabelle bedeuten, daß die maximale Dicke der Verstärkungseinlage 4 4,5% bzw. 3% der maximalen Luftreifenbreite TW beträgt.

Aus der grafischen Darstellung der vorstehenden Versuchsergebnisse in Fig. 3 läßt sich erkennen, daß die Verstärkungseinlage 4, wenn sie eingedrückt wird, mechanisch versagt, und daß der Luftreifen mit der 3%igen Verstärkung folglich ohne Notlaufleistung ist. Somit ergibt sich bei diesem Luftreifen im einstichverletzten Zustand keine wesentliche Änderung der Laufstrecken abhängig von einer Änderung der Luftreifenkonfiguration, also des Verhältnisses der maximalen Luftreifenbreite zur Felgenbreite. Dagegen wird mit der Verstärkung von 4,5% abhängig von einer Änderung der Luftreifenkonfiguration eine bemerkenswert große Laufstrecke im einstichverletzten Zustand erreicht, die von beträchtlicher Größe ist, wenn das Verhältnis der maximalen Luftreifenbreite zur Felgenbreite kleiner als 1,3 ist.

Versuche mit dem Luftreifen der vorstehend genannten Art B, bei dem der Umschlag 1b der Karkasseneinlage 1 an der Innenseite des Wulst-Füllstückes 5 angeordnet ist, haben eine bedeutende Verbesserung der Notlaufeigenschaft gezeigt, die eine Erhöhung der Notlaufleistung von 460 km gemäß dem vorstehenden Versuchsergebnis auf 1500 km ermöglichte.

Die Erfindung schafft somit einen Sicherheits-Luftreifen, der nicht nur bei normalen Einsatzbedingungen und mit normalem Innendruck denselben Rollwiderstand wie der gewöhnliche Luftreifen bewahrt, sondern auch bedeutend verbesserte Notlaufeigenschaften bei Einstichverletzung aufweist.

030020/0682

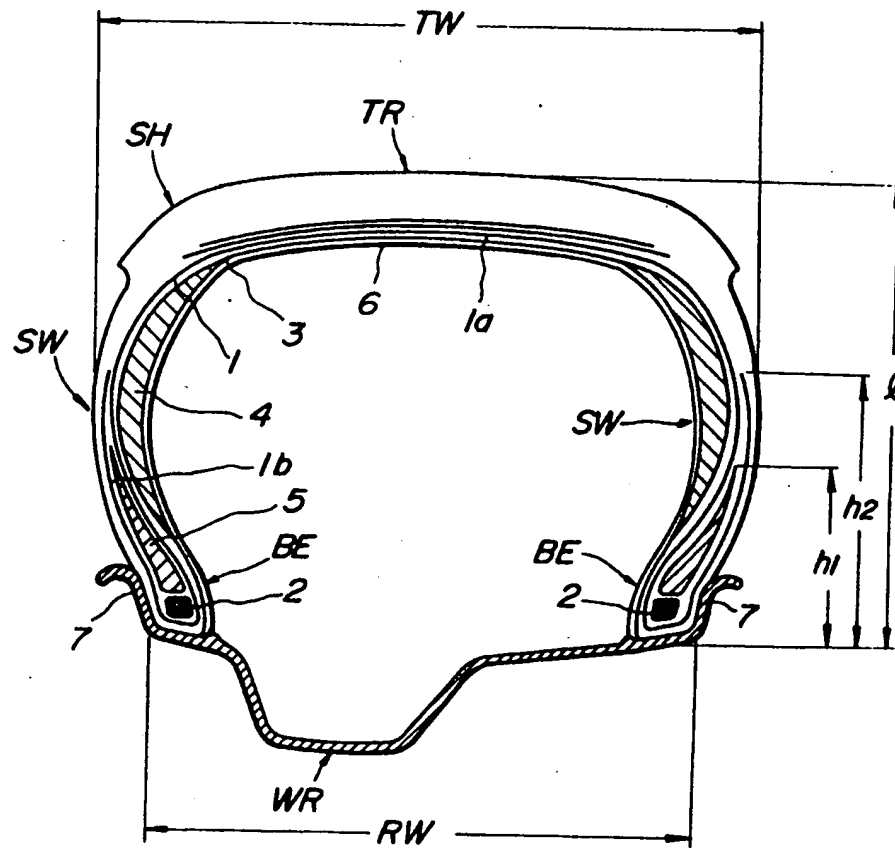
Nummer: 29 43 654
Int. Cl.2: B 00 C 17/00
Anmeldetag: 29. Oktober 1979
Offenlegungstag: 14. Mai 1980

-17-

1A-52 874

2943654

FIG. 1



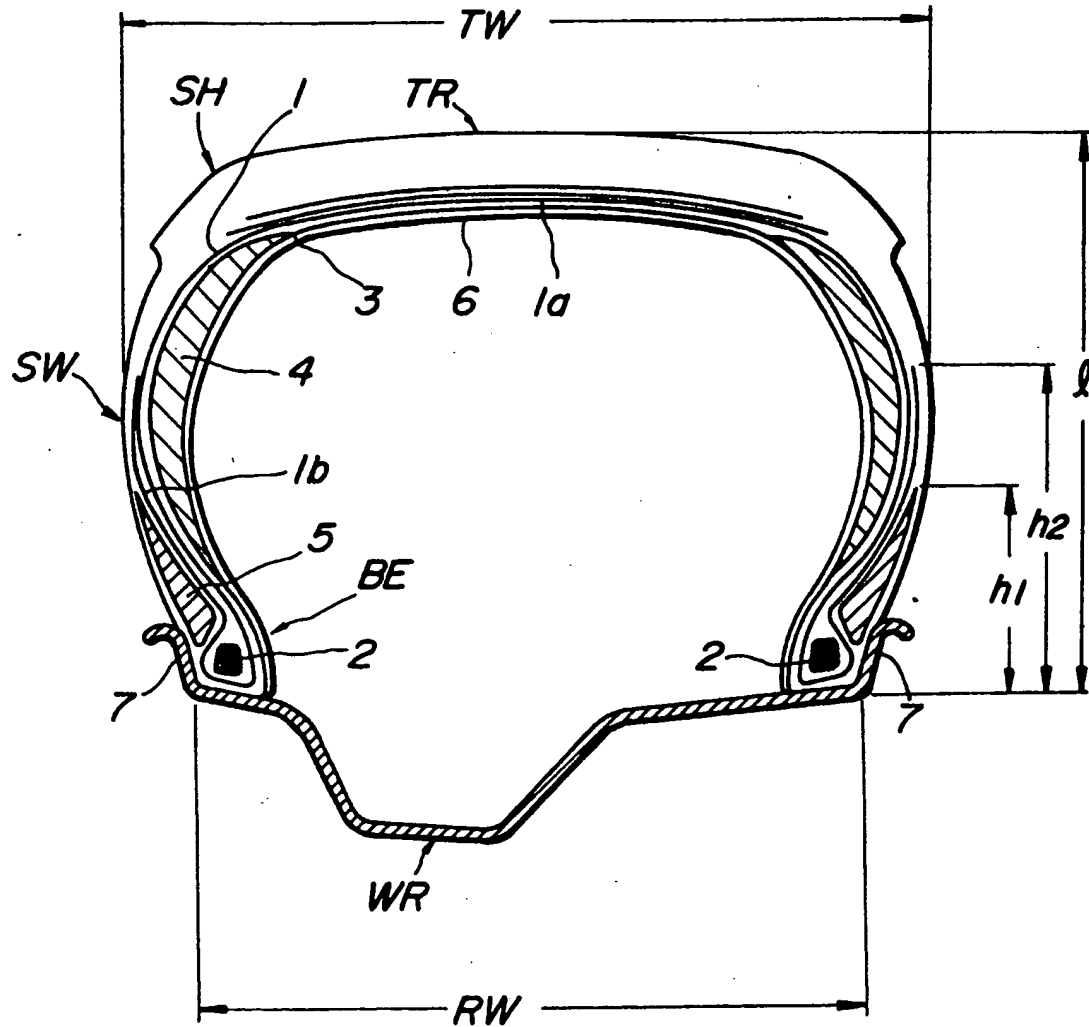
030020/0682

ORIGINAL INSPECTED

29.10.79

2943654
1A-52 874

- 15 -

FIG. 2

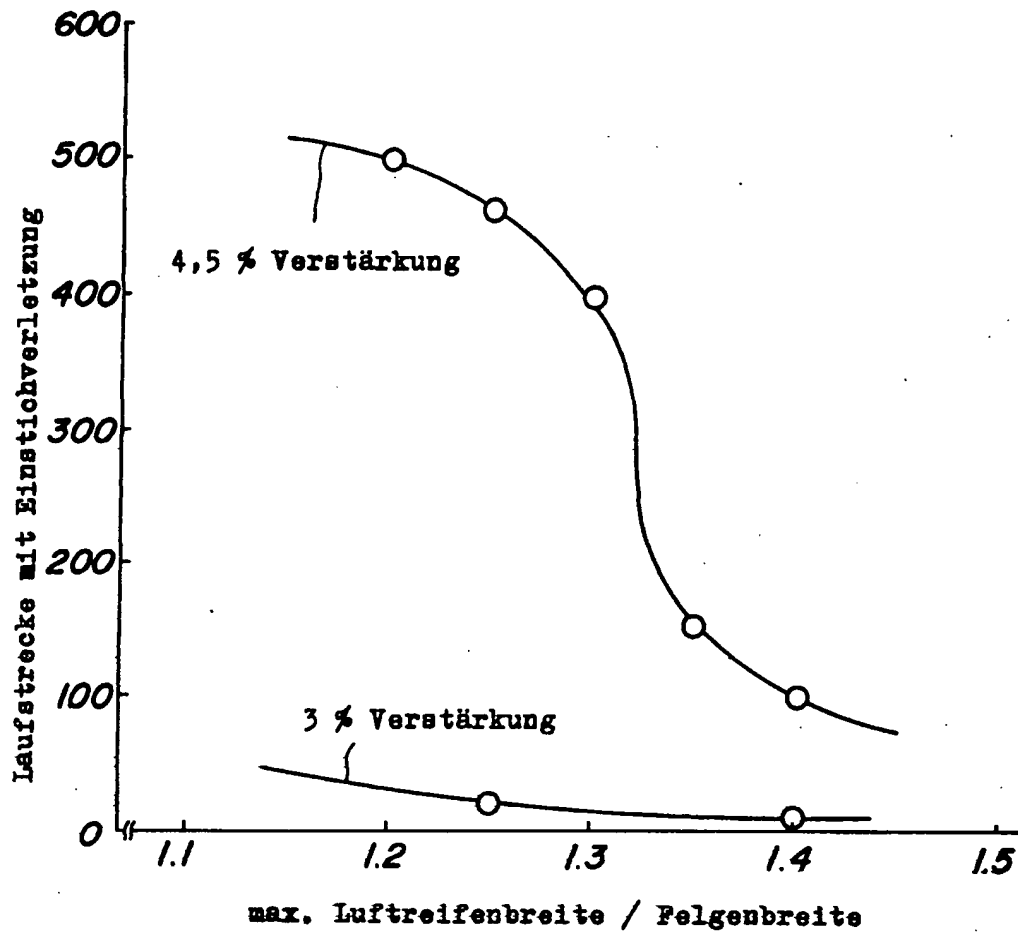
030020/0682

29.10.79 2943654

1A-52 874

-16-

FIG.3



030020/0682

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.